Aula 5

PARASITOS DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

LUCIENE BARBOSA

META

Conhecer os principais conceitos em Parasitologia. Estudar as doenças, os agentes etiológicos, vetores, ciclo, diagnóstico e patogenia das parasitoses mais importantes causadas por protozoários e helmintos.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
Estudar os principais conceitos em Parasitologia. Caracterizar as principais parasitoses causadas por protozoários e por helmintos. Entender os métodos de prevenção das doenças parasitárias.

INTRODUÇÃO

Entende-se por parasito um ser vivo de menor porte que vive associado a outro ser vivo de maior porte, sempre dependendo deste para seu abrigo, alimentação e reprodução. Assim, o parasito é considerado o organismo agressor e o hospedeiro (a pessoa) é o organismo agredido. Nesta relação pode haver ou não doença, pois para o parasito sobreviver é importante que essa agressão seja branda, pois se for forte, matará o hospedeiro e ele também morrerá. Por isso, o comum é parasito e hospedeiro viverem em equilíbrio.

Cada parasito tem uma forma particular de transmissão; entretanto, sob o ponto de vista da saúde pública, para que ocorra a transmissão de um parasito são necessários os seguintes fatores: fonte de infecção, veículo de transmissão e via de penetração.

1. Fonte de infecção é o objeto, o paciente, o local ou substância a partir da qual o agente etiológico (causador da doença) passa para novo hospedeiro.
2. Veículo de transmissão pode ser:

- pelo contato pessoal ou por objetos de uso pessoal (fômites). Exemplos: *Sarcoptes scabiei* (sarna), *Pediculus capitis* (piolho), entre outros;
- pela água, alimentos, poeira, mãos sujas. Exemplos: *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*, entre outros;
- por solos contaminados por larvas. Exemplos: *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Strongyloides stercoralis*;
- por vetores. Exemplos Schistosoma mansoni, Trypanosoma cruzi, entre outros.

3. Via de penetração pode ser:

- pela boca: quando o agente etiológico entra em nosso organismo junto com água, alimentos contaminados ou quando se coloca a mão suja na boca. Usualmente a água, os alimentos e as mãos tornam-se contaminados quando entram em contato com fezes, moscas ou poeira. São exemplos *E. histolytica*, *G. lamblia*, *A. lumbricoides* e *E. vermicularis*;
- pela pele: o agente etiológico pode penetrar ativamente a pele, como a cercária do S. mansoni, ou passivamente, isto é, ser inoculada na pele, como o esporozoíto do plasmódio;
- contato direto: o agente etiológico passa diretamente de uma pessoa (infectada) para outra (sadia), como em Trichomonas vaginalis e P. capitis.

É fundamental entender que a falta de higiene, de água tratada e de tratamento do esgoto doméstico são as principais razões de contaminação da água e dos alimentos.

Antes de iniciarmos nosso estudo, se faz necessário definir alguns conceitos básicos para facilitar o entendimento:

- agente etiológico: é o causador da doença;
- vetor: é o transmissor do parasito;
- antroponose: doença exclusivamente humana;

- antropozoonose: doença primária de animais, que pode ser transmitida aos humanos;
- fase aguda: período após a infecção inicial em que os sintomas clínicos são mais marcantes;
- fase crônica: período após a fase aguda, com diminuição dos sintomas clínicos;
- fômite: utensílios que podem veicular o parasito entre hospedeiros;
- habitat: local onde determinada espécie vive;
- hospedeiro definitivo: apresenta o parasito em fase de reprodução sexuada;
- hospedeiro intermediário: apresenta o parasito em fase larvária ou assexuada;
- parasitemia: número de parasitos presentes na corrente sanguínea do paciente;
- parasito heteroxênico: possui hospedeiro definitivo e intermediário;
- parasito monoxênico: possui apenas hospedeiro definitivo;
- patogenia: mecanismo com que o agente etiológico provoca lesões no hospedeiro;
- zoonose: doença naturalmente transmitida entre humanos e animais vertebrados.

I. PROTOZOÁRIOS

São organismos unicelulares eucariotas de grande importância biológica e parasitológica. A estrutura básica de todo protozoário é constituída por membrana, citoplasma e núcleo. Os protozoários parasitos podem se apresentar sob diversas formas, dependendo da fase biológica em que se encontram. As formas usualmente encontradas são:

1. trofozoítos: forma ativa do protozoário, a qual se alimenta, se reproduz e se locomove;
2. cisto e oocisto: formas de resistência ao meio externo;
3. gametas: forma encontrada no início da reprodução sexuada, sendo o gameta masculino denominado de microgameta e o feminino de macrogameta.

Esses organismos apresentam organelas que exercem funções vitais e podem estar relacionadas à locomoção. Assim temos:

1. pseudópodes: organela temporária representada pelo prolongamento externo do citoplasma. Exemplo: *Entamoeba histolytica*;
2. flagelos: estrutura fina que se exterioriza em pontos definidos para cada espécie ou fase biológica. Exemplo: *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania sp*;
3. cílios: estrutura muito fina cuja composição funcional e morfológica é muito semelhante a constituição do flagelo. Exemplo: *Balantidium coli*.

Os protozoários podem se reproduzir por dois processos básicos: assexuado e sexuado. Quanto à respiração, podem ser aeróbicos (quando

vivem em meio rico em oxigênio) ou anaeróbicos (quando vivem em ambientes pobres em oxigênio, como os parasitos intestinais).

1. Amebíase

A amebíase é a infecção ocasionada pela *E. histolytica*. É uma doença controvertida, pois apesar de ter distribuição mundial, sua manifestação é muito variável e a própria identificação da espécie causadora é questionada.

A maior prevalência ocorre nas regiões tropicais e subtropicais e isso não se deve ao clima, mas sim às baixas condições sociais e sanitárias prevalentes. Em países de clima frio, com baixas condições sanitárias, a prevalência também é elevada. A prevalência na população homossexual é alta, variando de 20 a 30% nos homens.

As espécies do gênero *Entamoeba* vivem no intestino grosso de humanos e animais e apresentam, em seu ciclo de vida, duas formas evolutivas bem definidas: cistos e trofozoítos (Figura 1): o trofozoíto é a forma ativa do parasito que se alimenta e se reproduz e o cisto é a forma de resistência ou de transmissão do protozoário, sendo usualmente eliminados junto com as fezes formadas, contaminando o ambiente. Os cistos são esféricos, podendo apresentar dois a quatro núcleos, medem entre 8 e 20 micrômetros de diâmetro. São de grande importância para o diagnóstico parasitológico.
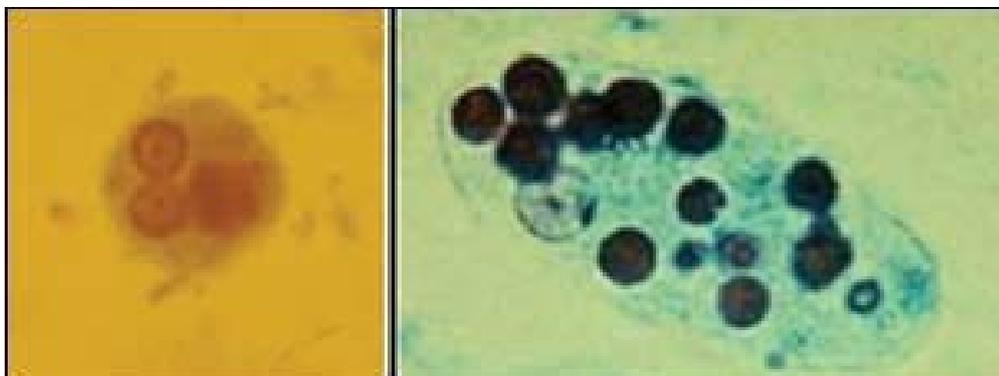
Figura 1. Cisto e trofozoíto de *Entamoeba histolytica*.

A principal fonte de contaminação é o portador assintomático. A transmissão ocorre pela ingestão de cistos viáveis junto com água e/ou alimentos contaminados, através do contato pessoa a pessoa ou cistos disseminados por moscas e baratas. Os cistos podem permanecer viáveis no meio ambiente durante aproximadamente 20 dias, desde que abrigados da luz solar e em ambiente com umidade elevada.

O ciclo biológico da *E. histolytica* é do tipo monoexênico (necessita de apenas um hospedeiro). Geralmente, após a infecção, esse parasito vive como comensal, alimentando-se de detritos e bactérias componentes da flora

intestinal. Em algumas situações ainda não bem esclarecidas, os trofozoítos invadem a mucosa intestinal, induzindo à colite ou se disseminando através da circulação sanguínea para outros órgãos, como o fígado e, posteriormente, pulmões, rins, cérebro ou a pele (formas extra-intestinais). Esses trofozoítos são denominados de forma invasiva ou virulenta.

A amebíase se enquadra nas doenças cujas manifestações podem ser errôneas, devido à grande superposição de sintomas comuns a várias anomalias abdominais, especialmente as infecções entéricas por bactérias (salmoneloses), por *S. mansoni*, pela tuberculose intestinal, entre outras. Devido a tal fato o diagnóstico só deverá ser considerado definitivo pelo encontro de cistos nas fezes.

Medidas de combate para essa parasitose são de extrema importância, não sendo tarefa fácil e nem de resultados imediatos, pois são necessárias ações governamentais e comunitárias. A engenharia e educação sanitárias são fundamentais, além do tratamento dos casos positivos, higienização de verduras e das mãos e combate às moscas e baratas.

ATIVIDADES

Com relação à epidemiologia da amebíase, discuta sobre a importância dos portadores assintomáticos.

2. Giardíase

Giardia lamblia é o agente etiológico da giardíase, possivelmente o primeiro protozoário intestinal a ser conhecido. Apresenta em seu ciclo evolutivo as formas de cistos e trofozoítos (figura 2).

O cisto é oval ou elipsóide, com cerca de 12 μm de comprimento por 8 μm de largura. Sua membrana é rígida e no seu interior são encontrados de um a quatro núcleos. Assim como na amebíase, os cistos são eliminados juntamente com as fezes, podendo permanecer viáveis por até dois meses, em condições adequadas de umidade e temperatura.

O trofozoíto é piriforme (apresenta um formato de pêra), bastante flexível, com simetria bilateral e 20 μm de comprimento por 10 μm de largura. Apresenta dois núcleos e um disco ventral ou suctorial, responsável pela fixação do parasito na parede do intestino. Normalmente é encontrado aderido à mucosa do duodeno, às vezes do jejuno e até nos ductos e vesícula biliar. Sua reprodução ocorre por divisão binária (reprodução assexuada).
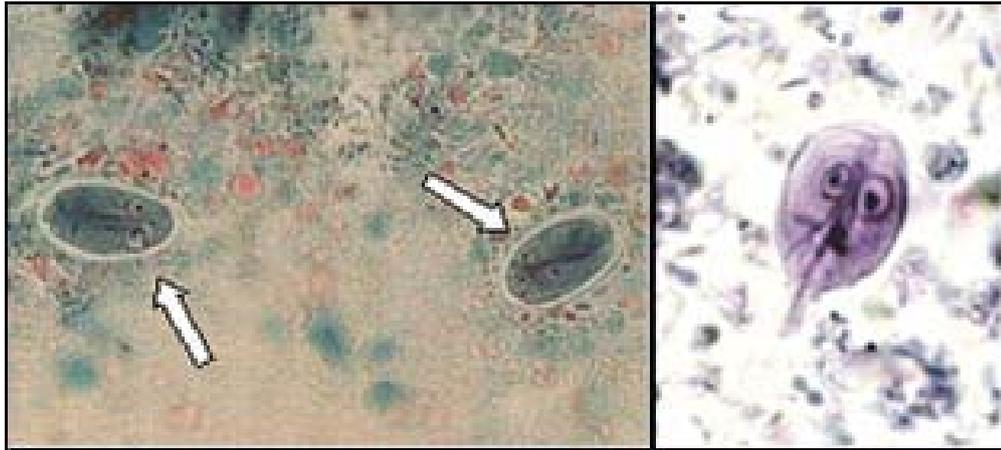
Figura 2. Cistos (setas) e trofozoíto de *Giardia lamblia*.

Semelhante ao estudado para a amebíase, a transmissão ocorre pela ingestão de cistos maduros, junto com água ou alimentos contaminados. Também podem ser veiculados por moscas ou baratas, pelo contato pessoa a pessoa, através de mãos contaminadas e por contato íntimo entre homossexuais (transmissão oral-fecal).

A giardíase é mais comum em crianças e indivíduos com algum grau de imunodeficiência. Se as condições forem favoráveis ao parasito, ele se multiplica colonizando todo o intestino delgado, levando a uma série de alterações, como irritação da mucosa intestinal, edema, dor, irritabilidade, insônia e sintomas de má absorção, gerando emagrecimento e avitaminose. Com a aceleração do trânsito intestinal, o indivíduo parasitado pode apresentar esteatorréia (diarréia gordurosa) com fezes pastosas ou diluídas, amarelo-esverdeadas. É uma doença auto-limitada, que evolui para a cura ou para a cronicidade assintomática.

O controle da giardíase se baseia em três pontos principais: a higiene individual, o tratamento dos doentes e portadores assintomáticos e a ampliação dos serviços de água tratada e esgoto domiciliar.

ATIVIDADES

Em sua opinião, de que maneira o tratamento de água e esgoto influi na epidemiologia e controle dos protozoários intestinais (*Entamoeba histolytica e Giardia lamblia*)?

3. Doença de Chagas

O protozoário *Trypanosoma cruzi* é o agente etiológico da doença de Chagas. Este protozoário e a doença foram descobertos e descritos por Carlos Chagas na cidade de Lassance, em Minas Gerais, em 1909.

O *T. cruzi* apresenta um ciclo biológico do tipo heteroxênico, sendo o hospedeiro vertebrado representado por vários mamíferos (roedores, canídeos, edentados, marsupiais, ungulados, quirópteros e primatas), incluindo o homem. Como hospedeiros invertebrados os hemípteros, insetos popularmente conhecidos como barbeiros, chupões, fincões e chupanças, são os responsáveis pela transmissão do parasito.

Os hemípteros de importância na transmissão do T. cruzi são hematófagos. Por esse motivo é importante examinar sua probóscida (aparelho bucal) para se descobrir o hábito alimentar. Se possuir probóscida longa e reta e esta ultrapassar o primeiro par de patas, é um fitófago (figura 3). Se possuir probóscida curta e curva, é um predador. Se possuir probóscida curta e reta e não ultrapassar o primeiro par de patas é um hematófago e, portanto, vetor da doença de Chagas.
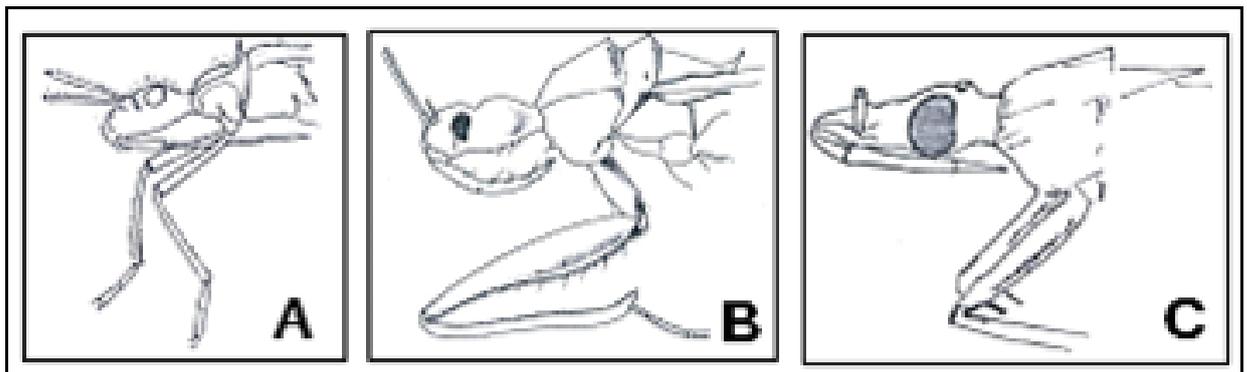
Figura 3. Através da morfologia do aparelho bucal dos hemípteros, é possível saber se o inseto é fitófago (A), predator (B) ou hematófago (C).

Os mecanismos de transmissão da doença de Chagas que têm importância epidemiológica são a transmissão vetorial (descrita a seguir), sanguínea e congênita (quando há ninhos de amastigota na placenta). Outros mecanismos como acidentes de laboratório, transplante de órgãos e via oral já foram descritos na literatura.

Na transmissão vetorial, a infecção ocorre após o barbeiro exercer a hematofagia. O protozoário responsável pela doença não é transmitido diretamente pela picada, mas pelas fezes do inseto que entram no ferimento quando a pessoa coça o local picado. A infecção também ocorre pela penetração do parasito nas mucosas, principalmente após a pessoa coçar os olhos com as mãos contaminadas.

Logo após a infecção, surge a fase aguda, seguida pela fase crônica da doença que permanece por toda a vida do indivíduo. Na fase aguda, o paciente apresenta uma elevada parasitemia, febre, mal estar, às vezes alterações cardíacas e resposta imune em elevação. Essa fase dura cerca de um mês e, então, o paciente passa para a fase crônica, caracterizada por uma baixa parasitemia, porém com resposta imune elevada, podendo o indivíduo apresentar lesões cardíacas, esofagianas ou entéricas.

O *T. cruzi* é encontrado desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, entretanto a doença de Chagas humana só é vista nas regiões pobres, onde há uma grande destruição ambiental e uma alarmante injustiça social e econômica. Na epidemiologia da doença de Chagas, os seguintes fatores estão sempre associados: desmatamento, construção de cafua ou casebre de má qualidade, domiciliação dos triatomíneos, falta de higiene e pobreza, podendo haver também deficiência na seleção dos doadores de sangue.

A prevenção baseia-se na educação sanitária e ambiental da população, melhoria e higiene das habitações e combate ao vetor por meio de inseticidas. Quanto à transfusão sanguínea, é necessária a realização de um controle rigoroso dos doadores.

ATIVIDADES

Discuta as medidas de controle para a doença de chagas no Brasil. Como seria a sua participação como profissional de saúde envolvido nesse controle em área endêmica da doença?

4. Leishmanioses

Existem aproximadamente 25 espécies de *Leishmania* parasitando mamíferos, algumas de interesse médico, responsáveis pelas leishmanioses tegumentar e visceral.

As leishmanioses apresentam ciclo heteroxênico, sendo os hospedeiros vertebrados representados por vários mamíferos (roedores, canídeos, edentados, marsupiais, ungulados e primatas), incluindo o homem. O hospedeiro intermediário pertence ao gênero *Lutzomyia*, dípteros muito pequenos, medindo cerca de 2 a 4 mm de comprimento e com o corpo densamente recoberto por cerdas, com asas lanceoladas, isto é, terminando em ponta de lança (figura 4). Apenas as fêmeas do *Lutzomyia* são hematófagas, sendo que os machos se alimentam de substâncias açucaradas.

Figura 5. Promastigotas de *Leishmania sp.*, onde se observa o flagelo e cinetoplasto (seta) anterior ao núcleo. Essas são as formas infectantes para o homem.

No ciclo biológico da *Leishmania* são encontradas três formas evolutivas: as amastigotas, ovais ou esféricas, encontradas dentro dos macrófagos dos mamíferos, apresentam um único núcleo e **cinetoplasto** situado próximo ao núcleo, além de um flagelo rudimentar situado em uma bolsa flagelar. As promastigotas e paramastigotas são encontradas no aparelho digestivo do inseto. As promastigatoas (figura 5) são as formas infectantes. São alongadas, possuem um flagelo livre na região anterior, o núcleo assemelha-se ao das amastigotas e o cinetoplasto é anterior ao núcleo. As paramastigotas são formas ovais ou arredondadas com cinetoplasto próximo ao núcleo ou posterior a este e com um pequeno flagelo livre.

Cinetoplasto

É uma mitocôndria modificada, contendo grande quantidade de DNA.

O inseto se contamina ao picar um mamífero infectado, ingerindo as formas amastigotas juntamente com o sangue. Essas formas, no tubo digestivo do inseto, se transformam em promastigotas e, quando realizar novamente a hematofagia em um mamífero não infectado, inocula, juntamente com a saliva, as formas promastigotas. Essas formas irão interagir com macrófagos locais e transformarem-se novamente em amastigotas.

As leishmanioses são doenças típicas que acometem primariamente os animais e depois o homem, tendo manifestações variáveis em diferentes regiões e países, dificultando assim a classificação das espécies de *Leishmania*, o entendimento da clínica e da epidemiologia da doença. Com o passar dos anos e a intensificação dos estudos, as leishmanioses que ocorrem em humanos foram agrupadas em leishmaniose visceral (calazar) e leishmaniose tegumentar, abrangendo as formas cutânea, cutaneomucosa e cutânea difusa.

4.1 Leishmaniose tegumentar

A leishmaniose tegumentar caracteriza-se por lesões ulcerosas indolores únicas ou múltiplas (forma cutânea), por lesões agressivas que afetam a região nasofaringeana (forma cutaneomucosa) ou por lesões nodulares não ulceradas (forma difusa) (figura 6).

Atualmente são conhecidas várias espécies de *Leishmania* que causam a leishmaniose tegumentar, as principais espécies encontradas no Brasil são *Leishmania braziliensis*, *L. guyanensis*, *L. lainsoni*, *L. naiffi*, *L. shawi* e *L. amazonensis*.

Figura 6. Lesões características da leishmaniose cutânea (A), cutânea difusa (B) e cutaneomucosa (C).

É uma doença típica de nações pobres, sendo encontrada em 88 países. A prevalência no Brasil gira em torno de 30 mil novos casos por ano, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A leishmaniose tegumentar é uma enzootia (presença constante da doença ou agente etiológico na população animal de uma dada área geográfica) de animais silvestres e a transmissão ao homem acontece quando este penetra em áreas onde a doença ocorre, passando a ter um caráter zoonótico.

O controle da leishmaniose tegumentar é difícil de ser realizado. Como medidas paliativas recomendam-se a construção das casas a distâncias maiores que 500 metros das matas e florestas, utilização de mosquiteiros e proteção individual ao penetrar em matas e florestas, através do uso de repelentes e roupas compridas.

4.2 Leishmaniose visceral

Popularmente conhecida por calazar, febre negra e febre dum-dum, a leishmaniose visceral é causada por três espécies de *Leishmania*: *L. donovani* (presente na África Oriental, Índia e China), *L. infantum* (presente no mediterrâneo, África Central e Ocidental, Oriente Médio e China) e *L. chagasi* (presente na América Latina).

É uma enfermidade grave e de alta letalidade quando não tratada, sendo os parasitos encontrados em células do sistema mononuclear fagocitário visceral, tendo o fígado, baço e medula óssea como órgãos mais atingidos. Nesses órgãos, há hiperplasia e hipertrofia das células do sistema imune, gerando uma série de sintomas importantes, como febre, mal estar, anorexia, hepatoesplenomegalia, astenia e anemia. Com o tempo surgem complicações pulmonares e renais; o paciente pode permanecer nesse quadro durante algum tempo ou falecer em estado de caquexia e por envolvimento de outras doenças, pois seu estado imunológico está totalmente alterado. Quando não tratados, a mortalidade é superior a 90%.

A leishmaniose visceral é uma doença própria de zonas rurais. Estima-se que existam em torno de 200 milhões de indivíduos vivendo em áreas de risco e cerca de 500 mil novos casos por ano nos 62 países considerados endêmicos. É uma parasitose de notificação obrigatória. No Brasil, especialmente na região Nordeste, ocorre mais de 90% dos casos relatados na América Latina.

As medidas de controle têm como base o diagnóstico e tratamento dos doentes, a eliminação dos cães com sorologia positiva e o combate às formas adultas do inseto vetor. A eliminação dos cães sorologicamente positivos é a medida profilática mais difícil de ser realizada, devido à resistência dos proprietários em sacrificá-los, já que na maioria das vezes são assintomáticos. O sacrifício do cão positivo é uma medida drástica, difícil e triste, mas necessária e obrigatória.

Fique por dentro: O cão tem sido o grande responsável pela elevação da prevalência da leishmaniose visceral, por ser um ótimo reservatório doméstico e viver junto ao homem. Aproximadamente 50% a 60% dos cães infectados são assintomáticos, o que sugere a existência de animais resistentes ou com infecção recente na população. Cães infectados, mesmo assintomáticos, podem apresentar grande quantidade de parasitos na pele, o que favorece a infecção do inseto vetor, permanecendo um elo no ciclo biológico da doença.

Para refletir: Caro aluno, pesquise, compreenda e explique por que o sacrifício de cães para o controle da leishmaniose visceral recebe tantas críticas.

5. Malária

Apesar de muito antiga (foi citada pela primeira vez na era pré-cristã), a malária continua sendo um dos principais problemas de saúde pública do mundo. Conhecida como paludismo, febre palustre, impaludismo, maleita ou sezão, ocorre em grandes áreas da África, Américas, Ásia e Oceania. Atualmente são conhecidas cerca de 150 espécies causadoras de malária, das quais apenas quatro parasitam o homem: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* e *P.ovale*.

O ciclo dessa parasitose é do tipo heteroxênico, tendo como hospedeiros intermediários insetos dípteros do gênero *Anopheles* (figura 7). A infecção natural se inicia quando esporozoítos (formas infectantes do parasito) são inoculados no homem pelo inseto vetor na hora do repasto sanguíneo. Estes de dirigem para as células do fígado (hepatócitos), aonde irão se diferenciar em trofozoítos pré-eritrocíticos e, posteriormente, em milhares de merozoítos que invadirão os eritrócitos, dando início ao ciclo eritrocítico da doença.

Figura 7. Fêmea do *Anopheles sp.* durante repasto sanguíneo.

A malária é uma doença sistêmica que atinge vários órgãos, isoladamente ou em conjunto, podendo ocorrer desde casos benignos até casos fatais. Somente a fase eritrocítica é capaz de produzir as manifestações clínicas e a patologia da malária.

Uma fase sintomática inicial caracterizada por mal estar, cefaléia, cansaço e mialgia geralmente precede a clássica febre da malária. O acesso malárico coincide com a ruptura das hemácias ao final da multiplicação do parasito e é acompanhado de calafrio, calor e suor, com intermitência característica para cada espécie, sendo de 48 horas para o *P. falciparum*, *P. vivax* e *P. ovale* e 72 horas para *P. malariae*. Sintomas como náuseas, cefaléia, vômitos e intensa debilidade física sempre acompanham o acesso malárico. Ao exame físico o paciente apresenta-se pálido e com baço palpável.

Na malária grave, os fenômenos patogênicos encontrados são provocados, principalmente: 1. pela destruição das hemácias que, juntamente com outros fatores, causa anemia no indivíduo; 2. pela liberação de grandes quantidades de citocinas, que produzirão febre, mal estar e lesões endoteliais e 3. pelo seqüestro dos eritrócitos parasitados que, por sofrerem modificações em sua superfície, aderem-se à parede endotelial dos vasos sangüíneos, podendo levar à obstrução desses vasos e redução do fluxo de oxigênio, à acidose lática e ao metabolismo anaeróbico. São alvos dessa agressão o cérebro, os rins e o fígado, cujos danos são responsáveis pelas complicações da malária cerebral, insuficiência renal aguda, hepatite, edema pulmonar agudo, hipoglicemia e icterícia.

A malária ocorre em áreas tropicais e subtropicais do mundo, sendo que 90% dos indivíduos infectados encontam-se na África. Na América Latina, a maior parte dos casos se encontra na região amazônica brasileira.

O controle da malária restringe-e a três elos principais: proteção das pessoas sadias, tratamento dos doentes e combate ao inseto vetor. Na prática, a realidade tem se mostrado difícil. Assim, essas recomendações são importantes, mas a melhoria geral dos serviços de saúde, a educação sanitária e ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população são fatores determinantes do sucesso duradouro das campanhas de profilaxia.

6. Toxoplasmose

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário intracelular responsável pela doença conhecida por toxoplasmose, uma zoonose freqüentemente relatada em humanos, carneiros, cabras, porcos, aves, roedores, répteis e anfíbios.

O parasito apresenta três formas infectantes durante seu ciclo biológico: taquizoítos, bradizoítos e oocistos (figura 8). Os taquizoítos são encontrados durante a fase aguda da infecção; de multiplicação rápida, apresentam a forma grosseira de banana ou meia lua. Os bradizoítos são encontrados durante a fase crônica da infecção, dentro de cistos teciduais (musculares, esqueléticos e cardíacos, nervoso, retina), onde se multiplicam lentamente, podendo permanecer viáveis por vários anos. Os oocistos são a forma de resistência do parasito ao meio externo. Possuem uma parede dupla bastante resistente às condições do meio ambiente. São produzidos nas células intestinais de felídeos não imunes e eliminados juntamente com as fezes ainda imaturos. São esféricos e após a esporulação apresentam no seu interior dois esporocistos com quatro esporozoítos cada.

Figura 8. Formas evolutivas do *Toxoplasma gondii*. A) Taquizoítos; B) Cisto contendo bradizoítos e C) Oocisto esporulado encontrado no meio ambiente.

O ciclo biológico é heteroxênico, com duas fases distintas, uma sexuada e outra assexuada. Felídeos jovens não imunes são responsáveis pela fase sexuada do ciclo, que se desenvolve nas células do epitélio intestinal, produzindo milhares de oocistos que, ainda imaturos, alcançam o meio externo e, após um período de cerca de quatro dias se tornam maduros. Em condições adequadas de umidade e temperatura se mantêm infectantes por até 18 meses.

O homem pode adquirir a infecção por três vias principais: 1. ingestão de oocistos presentes na água e alimentos contaminados; 2. ingestão de cistos presentes em carnes cruas ou mal cozidas; 3. transplacentária.

A patogenia na espécie humana parece estar ligada a alguns fatores importantes, como cepa do parasito, resistência da pessoa infectada e modo pela qual se infectou. A transmissão congênita é freqüentemente mais grave. Ocorre quando a gestante apresenta a fase aguda da doença, através de taquizoítos que podem atravessar a placenta e atingir o feto. É uma das formas mais graves da doença, provocando sintomas variados, mas comumente enquadrados dentro da síndrome ou tétrade de Sabin, caracterizada por coriorretinite (inflamação da coróide na qual a retina se torna edematosa e opaca), calcificações cerebrais, perturbações neurológicas e alterações de volume craniano.

A toxoplasmose pós-natal pode apresentar-se assintomática ou com sintomas, dependendo principalmente da localização do parasito, da imunidade do hospedeiro e da virulência da cepa do parasito. A forma mais freqüente encontrada em adultos e crianças são as alterações ganglionares, sempre seguidas de febre alta e apresentando curso crônico e benigno. Alterações como uveítes (inflamação da úvea, que é o conjunto da íris, corpo ciliar e coróide), coriorretinite, retinocoroidite (inflamação da retina e da coróide), lesões cutâneas, comprometimento meningoencefálico, digestivo, miocárdico e até testicular podem estar presentes.

Com o uso da quimioterapia para transplante de órgãos e da medula óssea e com o surgimento da AIDS, a incidência da infecção oportunista por *T. gondii* tem aumentado, principalmente nas duas últimas décadas, apresentando quadros muito graves desta doença, especialmente no sistema nervoso central.

A prevenção caracteriza-se basicamente em evitar comer carne crua ou mal cozida de qualquer animal, controle da população de gatos e o exame pré-natal para mulheres grávidas.

ATIVIDADES

No Brasil a toxoplasmose em humanos acomete 50 a 60 % da população humana adulta. Explique as a razões desta alta prevalência.

II. HELMINTOS

Os helmintos constituem um grupo muito numeroso de animais, incluindo espécies de vida livre e de vida parasitária. São divididos em dois grandes filos:
- Platyhelminthes, que se caracterizam por apresentarem simetria bilateral, extremidade anterior com órgãos sensitivos e de fixação, ausência de exo ou endoesqueleto, achatados dorsoventralmente. Possui as classes Trematoda, Cestoda e Turbellaria, mas apenas as duas primeiras causam doenças humanas;
- Nematoda, que compreende grande número de espécies de animais vermiformes, pseudocelomados, apresentando simetria bilateral e corpo recoberto por cutícula.

1. Esquistossomose

Mais uma parasitose reflexo da desigualdade social e baixo nível de saneamento, a esquistossomose é causada por helmintos trematódeos do gênero Schistosoma. No Brasil, a única espécie que ocorre é o *Schistosoma mansoni.*

O *S. mansoni* é um helminto longo e delgado, de sexo definido e tegumento recoberto por espinhos e tubérculos. O macho mede cerca de 1 cm de comprimento enquanto a fêmea mede 1,5 cm de comprimento. Na parte anterior do macho localizam-se as ventosas oral e ventral. Abaixo delas, o canal ginecóforo, onde a fêmea será abrigada e fecundada. Os ovos, elementos fundamentais na patogenia da esquistossomose, se caracterizam pela presença de um espículo na parte mais larga (figura 9).

O ciclo biológico da esquistossomose é do tipo heteroxênico, sendo o hospedeiro intermediário caramujos do gênero *Biomphalaria*.
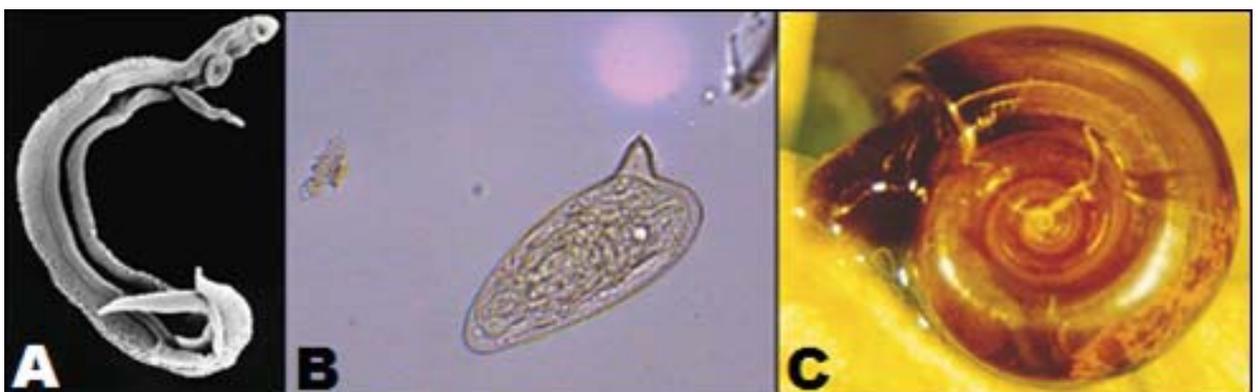
Figura 9. A) Casal de vermes de *Schistosoma mansoni* adultos com a fêmea alojada no canal ginecóforo do macho; B) Ovo de *S. mansoni*; C) Caramujo do gênero *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário do parasito.

A infecção humana ocorre pela penetração ativa de cercárias na pele ou mucosas, quando o homem entra em contato com ambientes aquáticos contaminados. Essas cercárias diferenciam-se em vermes adultos que irão acasalar e migrar para o plexo hemorroidário, área da veia mesentérica inferior, onde terá início a ovoposição. Devemos salientar que não são os vermes adultos os causadores dos sintomas patológicos, mas sim os ovos e a reação inflamatória ao seu redor.

Fique por dentro: O granuloma esquistossomótico é formado pelos ovos do parasito que não foram eliminados e a reação inflamatória que ocorre ao redor deles.

No intestino, inicialmente, devido ao volume de ovos depositados, há com freqüência diarréia sanguinolenta. Posteriormente, o aumento do número de granulomas pode provocar fibrose do órgão, resultando em constante constipação. Os períodos sintomáticos e assintomáticos se intercalam. Já no fígado, a presença de granulomas causa hepatomegalia e dor ao ser apalpado (figura 10). Com o tempo, a lesão se agrava e surgem fibroses, que fazem o órgão reduzir de tamanho. Essa fibrose periportal ou de Symmers provoca ascite ou barriga d'água e esplenomegalia. Esta não é conseqüência dos ovos, mas da falha na circulação do sistema porta e de um fenômeno imunológico.
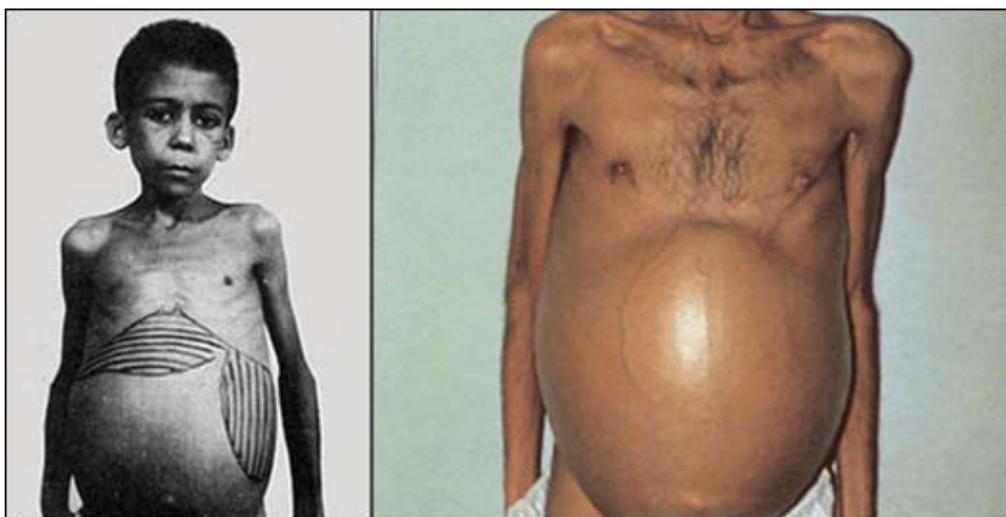
Figura 10. Na fase avançada da esquistossomose, observa-se um aumento exagerado do baço e retração do volume hepático, devido ao fibrosamento do órgão. O aumento da pressão na veia-porta acarreta o extravasamento de líquidos para a cavidade peritoneal, dando origem à chamada "barriga-d'água" ou ascite.

No Brasil, a zona endêmica da doença estende-se do Rio Grande do Norte ao Rio de Janeiro. Em quase todos os demais estados há focos da doença. Estima-se entre 6 e 8 milhões o total de pessoas infectadas em nosso país.

As medidas de controle passam, basicamente, por saneamento básico e mudança dos hábitos da população. Implantação de sistemas de esgoto ou de simples fossas já serviria para deter o avanço da parasitose, mas depende também de educação sanitária para mudar os hábitos de habitantes de áreas endêmicas, além do tratamento dos doentes para que interrompam a eliminação de ovos.

ATIVIDADES

Cite e explique quatro medidas profiláticas cabíveis no controle da esquistossomose.

2. Teníase e cisticercose

O complexo teníase-cisticercose constitui um sério problema de saúde pública em países onde existem precárias condições sanitárias, socioeconômicas e culturais, que contribuem para a sua transmissão. Cosmopolita, afeta indistintamente homens, mulheres, crianças, adultos e idosos, não respeitando categoria social.

Teníase é a presença de vermes adultos de *Taenia solium* ou *T. saginata* no intestino delgado do hospedeiro definitivo, no caso, o homem. Já a cisticercose é uma alteração provocada pela presença das larvas de *T. solium* e *T. saginata* nos tecidos de hospedeiros intermediários normais, respectivamente suínos e bovinos. A cisticercose humana, por sua vez, é uma alteração provocada pela presença de larvas de *T. solium* em diversos tecidos do homem, que não é o hospedeiro natural dessas formas evolutivas.

Para facilitar o estudo, falaremos inicialmente sobre teníase e, em seguida, sobre cisticercose.

T. saginata e *T. solium* apresentam o corpo achatado dorsoventralmente e dividido em escólex ou cabeça, colo ou pescoço e estróbilo ou corpo. O escólex contém quatro ventosas em ambas as espécies e somente a *T. solium* possui rostro armado com dupla fileira de acúleos (figura 11). Os ovos são constituídos por uma casca protetora (embrióforo), onde internamente encontra-se o embrião hexacanto provido de três pares de acúleos e dupla membrana. São indistinguíveis os ovos das duas espécies. A *T. solium* possui de 2 a 3 m de comprimento, atingindo até 9 metros; já a *T. saginata* mede entre 4 e 12 metros.
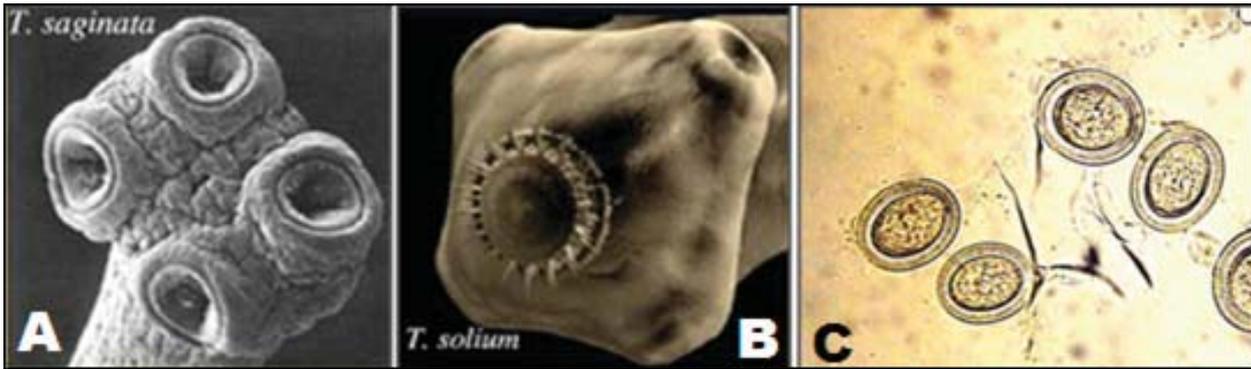
Figura 11. Escólex de *Taenia saginata* (A) e *T. solium* (B). Em (C) observa-se ovos de *Taenia sp.*, não sendo possível diferenciar os ovos das duas espécies.

O homem adquire a teníase ao ingerir carne suína ou bovina crua ou mal cozida, contendo cisticercos. Em seguida, o cisticerco ingerido sofre a ação do suco gástrico, desenvagina-se e fixa-se, através do escólex, na mucosa do intestino delgado, dando origem ao verme adulto.

A teníase pode se apresentar de forma assintomática, porém alguns pacientes manifestam alterações do apetite, náuseas, vômitos, dor abdominal, diarréia, emagrecimento, irritabilidade e fadiga.

A cisticercose humana é adquirida pela ingestão acidental de ovos viáveis de *T. solium* que foram eliminados nas fezes de portadores de teníase. Após a ingestão dos ovos, a oncosfera (também conhecida como embrião hexacanto) liberta-se do ovo no interior do intestino delgado, penetra a parede intestinal e, em 24 e 72 horas, alcança os mais diversos tecidos através da circulação sanguínea.
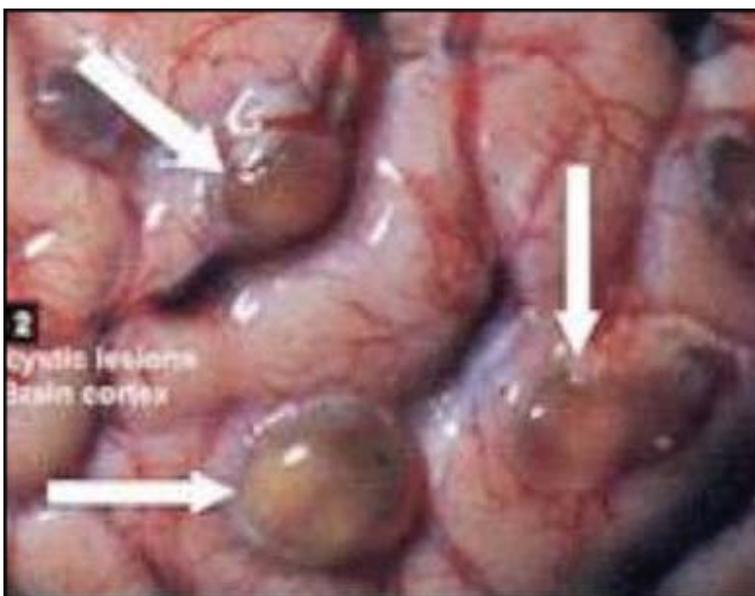
Figura 12. A presença de cisticercos no tecido cerebral ocasiona a forma mais grave da cisticercose humana, a neurocisticercose.

As manifestações clínicas observadas na cisticercose dependem de fatores como número, tamanho e localização dos cisticercos, sendo a neurocisticercose (figura 12) a manifestação mais grave da cisticercose humana, cujas manifestações clínicas mais freqüentes são cefaléia, convulsões e epilepsia. Pode ocorrer também cisticercose muscular, ocular e cardíaca.

A profilaxia para o complexo teníase-cisticercose consiste no tratamento dos pacientes humanos, melhoria do sistema de criação de animais, de tal forma que não entrem em contato com fezes humanas, uso de fossas ou privadas e aumento das condições de saneamento básico, educação sanitária e ambiental, visando a não eliminar fezes no solo, não ingerir carnes de bovinos ou suínos cruas ou mal cozidas e a higiene pessoal.

ATIVIDADES

Explique como o homem adquire a teníase e a cisticercose e quais as medidas profiláticas para o controle destas parasitoses.

3. Ascaridíase

O agente etiológico da ascaridíase é o *Ascaris lumbricoides*, conhecido popularmente como lombriga ou bicha. Apresenta distribuição geográfica mundial e a Organização Mundial da Saúde estima em 1 bilhão o número de pessoas infectadas.

O tamanho dos vermes adultos é dependente da carga parasitária e estado nutricional do hospedeiro. O macho mede de 20 a 30 cm de comprimento. A fêmea é mais robusta que o macho e mede de 30 a 40 cm de comprimento. Os ovos são grandes, ovais e caracteristicamente envoltos por uma membrana externa mamilonada (figura 13). Os adultos vivem no intestino delgado de humanos, principalmente jejuno e íleo.
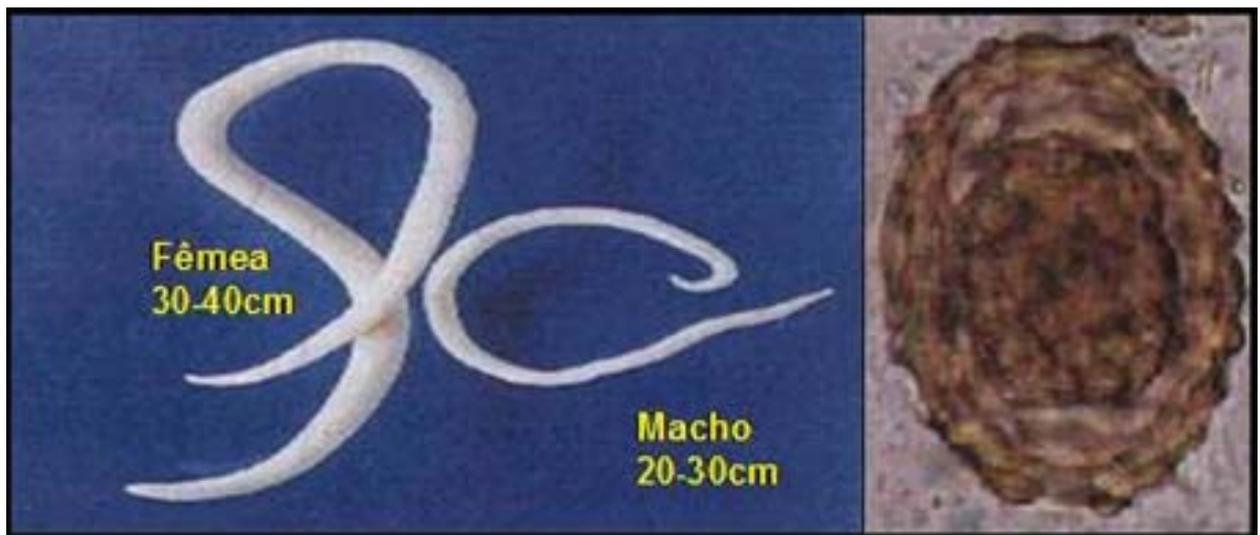
Figura 13. Vermes adultos e ovo de *Ascaris lumbricoides*.

O ciclo biológico do *A. lumbricoides* é do tipo monoexênico. Cada fêmea é capaz de ovipor cerca de 200.000 ovos não embrionados por dia, que são eliminados juntamente com as fezes. Em condições adequadas de temperatura (25 a 30ºC), oxigênio e umidade mínima de 70%, os ovos férteis tornam-se ovos embrionados em 15 dias.

A transmissão da ascaridíase ocorre pela ingestão de alimentos ou água contaminados com ovos infectantes do parasito. Poeira e insetos podem transportar os ovos para os alimentos, contaminando-os.

Em infecções de baixa intensidade, por três ou quatro vermes, geralmente são não observados sintomas. Em infecções médias (30 a 40 vermes) ou maciças (100 ou mais vermes), os parasitos podem desencadear:

1. ação tóxica: reações alérgicas, edemas, urticárias;
2. ação espoliadora: os vermes consomem nutrientes como proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas A e C, debilitando física e mentalmente o hospedeiro;
3. ação mecânica: irritação na parede do intestino, podendo se enrolar uns aos outros como um novelo e causar obstrução;
4. localização ectópica: pacientes com alta carga parasitária ou em casos em que o parasito sofra alguma perturbação, como uso incorreto de medicamentos, pode deslocar-se pelo organismo, atingindo outros locais, o chamado "ascaris errático", como por exemplo, serem eliminados pelo nariz ou boca.

A ascaridíase acomete principalmente crianças, devido aos hábitos como brincar na terra e levar constantemente as mãos à boca. O fato da fêmea produzir enorme quantidade de ovos e destes resistirem por longos períodos ao ar livre, em condições favoráveis de temperatura e umidade, como em regiões tropicais e equatoriais, facilita a disseminação e perpetuação da doença. Agregue-se a isso o baixo nível sócio-econômico e cultural e a falta de saneamento básico das populações e tem-se um quadro altamente favorável ao helminto.

O controle da ascaridíase é dependente de educação sanitária e saneamento básico. Lavar as mãos antes de tocar em alimentos é fundamental para evitar a transmissão. Deve-se ainda focar em tratamento dos doentes e controle geral da população por exame de fezes.

ATIVIDADES

Nos levantamentos parasitológicos, sobretudo em crianças, o Ascaris lumbricoides é o helminto mais prevalente. Discuta os fatores que levariam a esta alta prevalência em crianças.

4. Tricuríase

Trichuris trichiura, um helminto nematódeo, é o agente etiológico da tricuríase. Os vermes adultos possuem forma semelhante a um chicote, com a região anterior do corpo afilada e o restante mais largo. Medem de 3 a 5 cm de comprimento, sendo os machos menores que as fêmeas. Os ovos têm formato elíptico, com poros salientes e transparentes em ambas as extremidades (figura 15).
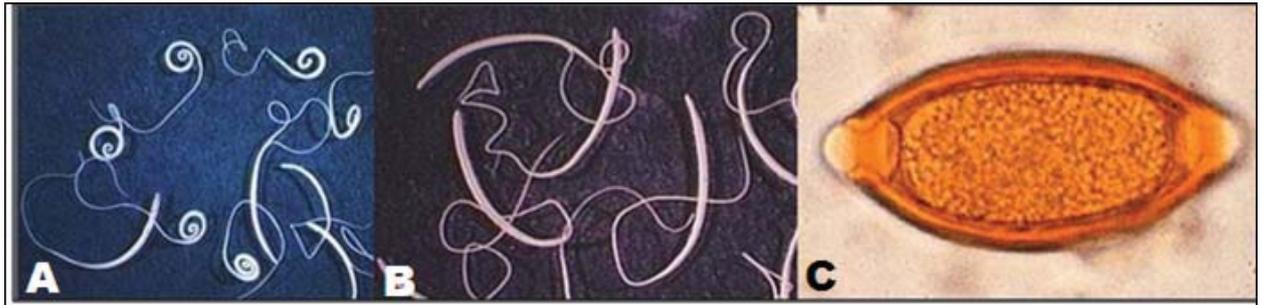
Figura 14. Formas evolutivas de *Trichuris trichiura*. A) Machos; B) Fêmeas e C) Ovos.

Esse parasito tem como habitat o intestino grosso do homem. Em infecções leves a moderadas localizam-se no ceco e cólon ascendente. Já nas infecções intensas habitam ainda o cólon distal, reto e porção distal do íleo.

O ciclo biológico do *T. trichiura* é do tipo monoxênico. Os ovos são eliminados juntamente com as fezes e disseminados pelo vento ou água ou transportados por moscas domésticas, contaminando alimentos sólidos e líquidos e sendo ingeridos pelo homem.

Como há um elevado número de doentes assintomáticos, a doença acaba não merecendo das autoridades de saúde pública a devida atenção. Em infecções moderadas, as lesões estão limitadas ao intestino, com ulcerações e colite. Infecções intensas ocasionam dor abdominal, disenteria, sangramento e prolapso retal, bem como perda do apetite, vômito, eosinofilia, anemia, má nutrição e retardo no desenvolvimento do hospedeiro. A manifestação mais típica é o prolapso retal, conseqüência de intensa reação edematosa que provoca movimentos de evacuação mesmo não havendo fezes no tubo intestinal.

A tricuríase acomete principalmente crianças entre quatro e dez anos e diminui entre jovens e quase não afeta adultos, a não ser em regiões endêmicas de taxas de infecção muito elevadas. O controle depende de educação sanitária, saneamento básico e tratamento dos doentes.

5. Enterobíase (oxiuríase)

Enterobius vermicularis é a única espécie que parasita o homem, causando a enterobíase. Popularmente conhecido como oxiúros, nome derivado da antiga denominação científica (*Oxyuris vermicularis*), é bastante difundido e atinge principalmente crianças e jovens de 5 a 15 anos.

O parasito é filiforme e apresenta ao lado de sua boca expansões vesiculosas denominadas asas cefálicas. A fêmea mede cerca de 1 cm de comprimento e tem cauda pontiaguda e longa. O macho mede cerca de 0,5 cm de comprimento e tem a cauda recurvada no sentido ventral. O ovo lembra grosseiramente o formato da letra D e, ao sair da fêmea, já apresenta uma larva em seu interior. Os vermes adultos vivem no ceco e apêndice e as fêmeas também são encontradas na região perianal.

O ciclo biológico do *E. vermicularis* é monoxênico. Após a cópula os machos são eliminados juntamente com as fezes e morrem. As fêmeas, cheias de ovos em seu interior, desprendem-se do ceco e dirigem-se para o ânus, principalmente à noite. Os ovos eliminados, já embrionados, tornam-se infectantes em poucas horas e são ingeridos pelo hospedeiro.

Na maior parte das vezes, a enterobíase é assintomática. O hospedeiro só percebe o parasito pelo prurido anal provocado por este ou quando o vê nas fezes.

A enterobíase é prevalente em crianças de idade escolar e favorecida em ambientes fechados como escolas, creches e asilos devido ao grande número de ovos e à dispersão dos mesmos pelo ar. O hábito de sacudir roupas de cama favorece sua disseminação. Esta é uma das formas de controle, ou seja, não sacudir e ferver e lavar diariamente a roupa de cama dos infectados. O tratamento precoce dos doentes, o corte rente das unhas, o banho ao amanhecer, uso de pomada antisséptica na região perianal e uso de aspirador de pó são outras medidas de controle.

ATIVIDADES

Cite três medidas cabíveis no controle da enterobiose, explicando como cada uma delas pode diminuir o número de novas infecções.

6. Ancilostomíase (amarelão)

A ancilostomíase, também conhecida como amarelão, é uma doença de grande importância que afeta quase um bilhão de pessoas em todo o mundo, sendo ocasionada pelos parasitos *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*.

A. duodenale possui dois pares de dentes ventrais na margem interna da boca e um par de dentes triangulares no fundo da cápsula bucal. Machos medem de 8 a 11 mm de comprimento e as fêmeas de 10 a 18 mm.

N. americanus possui duas lâminas cortantes na margem interna da boca subventral e duas outras lâminas cortantes na margem interna subdorsal (figura 14). O macho mede de 5 a 9 mm de comprimento e a fêmea de 9 a 11 mm. Os ovos destes dois helmintos têm formato oval, sem segmentação ou clivagem, não sendo possível diferenciá-los.
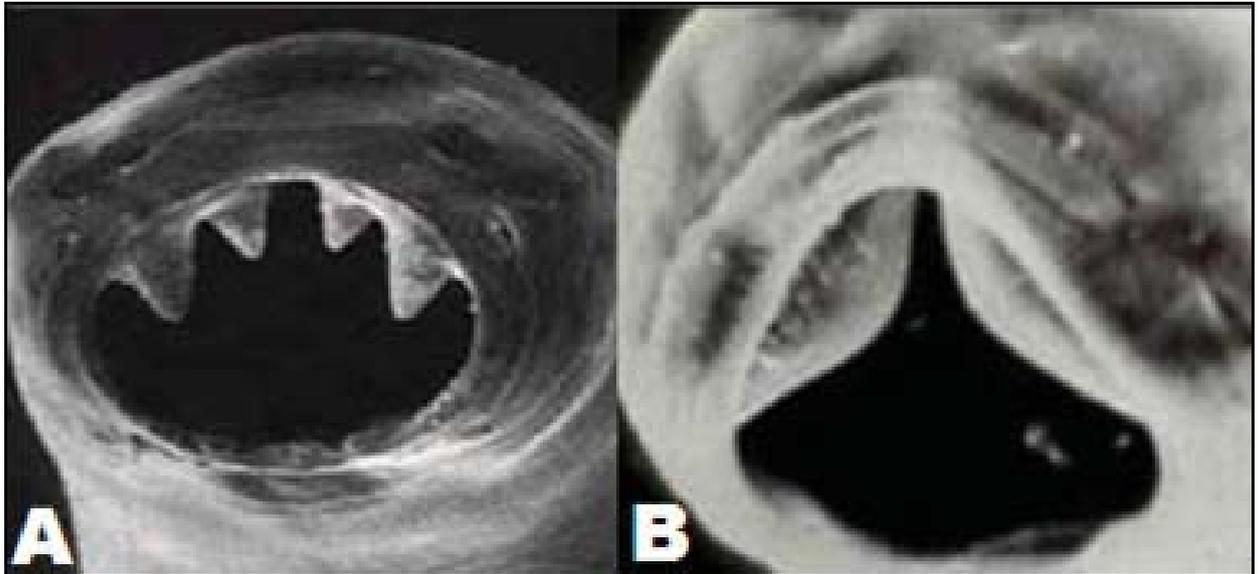
Figura 15. A) Fotografia em microscopia eletrônica de varredura de *Ancilostoma duodenale*, onde se observa dois pares de dentes ventrais; B) Fotografia em microscopia eletrônica de varredura de *Necator americanus*, onde se observa o par de lâminas cortantes no interior da cápsula bucal.

Os ancilostomídeos afetam principalmente crianças a partir de seis anos, adolescentes e idosos, podendo viver por até 18 anos. O ciclo é monoxênico e tem uma fase de vida livre e outra dentro do hospedeiro definitivo. A infecção do homem acontece por penetração ativa das larvas através da pele, conjuntiva ou mucosas ou ainda passivamente por via oral.

A patogenia da ancilostomíase está basicamente relacionada ao parasitismo intestinal e é tanto maior quanto mais parasitos estiverem presentes no intestino delgado. Pode ocorrer dor epigástrica, redução do apetite, indigestão, cólica, náuseas, vômitos, flatulência, às vezes diarréia sanguinolenta e outras vezes constipação.

O sinal mais característico da presença dos parasitos é a anemia resultante do hematofagismo. Há perda de apetite ou apetite depravado (síndrome de pica), principalmente por geofagia (ingestão de terra).

Saneamento básico e educação sanitária são medidas básicas de controle, além do tratamento dos doentes, incluindo suplementação alimentar para reposição de ferro e proteínas. Lavar as mãos e alimentos e beber água filtrada ou fervida são também medidas preventivas. Como a penetração ativa das larvas é um dos meios de transmissão, o uso de calçados e luvas ao transitar ou manipular solo de regiões endêmicas também deve ser privilegiado.

ATIVIDADES

Explique por que o homem é o principal responsável pela manutenção da maioria das helmintoses em nosso meio.

CONCLUSÃO

Observou-se que o parasitismo é uma relação entre dois seres vivos em que um, o parasito, depende do outro, o hospedeiro, para abrigo, alimentação e reprodução. Dessa relação de dependência resultam danos mais ou menos graves para o hospedeiro.

As parasitoses mais importantes estão associadas a protozoários e helmintos. A maior parte delas esta associada às más condições de saneamento básico e higiene pessoal e, portanto, ao subdesenvolvimento.

RESUMO

Nesta unidade estudamos os principais conceitos usados em Parasitologia. O parasito é um ser vivo que depende de outro, o hospedeiro para viver, dele usufruindo de abrigo e nutrientes. A maior parte das doenças parasitárias mais importantes está relacionada às más condições de saneamento básico e higiene pessoal.

As principais parasitoses são causadas por protozoários ou helmintos. Os protozoários são seres unicelulares eucariotas, que usualmente apresentam em seu ciclo de vida as formas de trofozoítos, cistos e oocistos e gametas. Podem se reproduzir por processos assexuados ou sexuados e serem aeróbicos ou anaeróbicos. As principais doenças parasitárias causadas por protozoários são amebíase, giardíase, doença de Chagas, leishmanioses, malária e toxoplasmose.

Os helmintos dividem-se nos filos Platyhelminthes e Nematoda. Os primeiros se caracterizam por apresentarem simetria bilateral, extremidade anterior com órgãos sensitivos e de fixação, ausência de exo ou endoesqueleto, achatados dorsoventralmente. Dividem-se nas classes Trematoda, Cestoda e Turbellaria, mas apenas as duas primeiras causam doenças humanas, sendo as principais esquistossomose, teníase e cisticercose e ascaridíase.

O filo Nematoda, que compreende grande número de espécies de animais vermiformes, pseudocelomados, apresentando simetria bilateral e corpo recoberto por cutícula. As principais doenças causadas são ancilostomíase, enterobíase e tricuríase.

PRÓXIMA AULA

O estudo da saúde ocupacional e das doenças crônico-degenerativas será o tema de estudo de nossa próxima aula, até lá.

AUTOAVALIAÇÃO

Prezado aluno, você é capaz de definir os principais conceitos em Parasitologia? É capaz de caracterizar as principais parasitoses causadas por protozoários e por helmintos? Conhece os métodos para evitá-las?

REFERÊNCIAS

Coura, J. R. 2005. Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
Neves, D. P.; Filippis, T. 2010. Parasitologia Básica. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu.
Neves, D. P.; Gomes, C. F. L.; Iglésias, J. D.; Barçante, J. M. P.; Santos, R. L. C. 2009. Parasitologia Dinâmica. 3ª ed. São Paulo: Editora Atheneu.
Neves, D. P.; Melo, A. L.; Linardi, P. M.; Vitor, R. W. A. 2005. Parasitologia Humana. 11ª. ed. São Paulo: Editora Atheneu.
Reis, I. F.; Reis, J. B. A.; Barbiéri, R. S. 2010. Tópicos em Ciências Naturais e da Saúde. Caratinga: UNEC.